

Energieszenarien Niedersachsen 2050

Vor dem Hintergrund der Reduktion von Treibhausgasemissionen und des weiteren Ausbaus der Erneuerbaren Energien hat ein Konsortium bestehend aus dem Energie-Forschungszentrum Niedersachsen, dem Institut für Solarenergieforschung Hameln, dem Energieforschungsknoten LiFE 2050 der Leibniz Universität Hannover und der Ostfalia Hochschule unter Leitung des CUTEC Instituts die „Energieszenarien Niedersachsen 2050“ im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz erstellt. Diese Gutachten dienen als Basis der Arbeit des „Runden Tisches Energiewende Niedersachsen“.

Projektpartner

Projektkoordination

- Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH (CUTEC) / Energie-Forschungszentrum Niedersachsen

Forschungsstellen:

- Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH (CUTEC)
- Energie-Forschungszentrum Niedersachsen
- Institut für Elektrische Energiesysteme, Leibniz Universität Hannover
- Institut für Solarenergieforschung Hameln
- Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität Hannover
- Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

Gegenstand der Gutachten [1], [2] ist einerseits die Entwicklung eines Szenarios mit einer zu 100 Prozent auf erneuerbaren Energiequellen basierenden Energieversorgung mit dem Ziel einer bedarfsgerechten Energiebereitstellung für die Verbraucher unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit. Aufbauend auf diesem Szenario wird andererseits ein zweites Szenario unter der Randbedingung einer im Vergleich zum Bezugsjahr 1990 um 80 Prozent verminderten Treibhausgasemission entwickelt.

Dabei wird zunächst jeweils ein konsistentes Ziel beschrieben, das einen technisch machbaren Zustand des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung im Jahr 2050 darstellt. Durch Stützstellen in 10-Jahresintervallen ergeben sich Zwischenziele für die kommenden Jahre (2020, 2030, 2040) auf dem Weg zum Zielzustand 2050. Diese Methode (Backcasting) steht damit im Gegensatz zu anderen Szenario-Methoden, die eine Fortschreibung des gegenwärtigen Trends in Richtung zunehmender Anteile regenerativer Energien in Form von Prognosen verfolgen.

Die den vorgestellten Szenarien zugrunde liegenden Ansätze erreichen eine Deckung des zukünftigen Energieverbrauchs mit verschiedenen Erneuerbaren Energien. Es werden neben dem klassischen Stromsektor auch die Bereiche Wärme, Kraft- und Grundstoffe in den Verbrauchssektoren Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Industrie und Verkehr berücksichtigt und auf regenerative Energien umgestellt. Weiter gilt das Solidaritätsprinzip, welches die bundesdeutsche Bevölkerungsdichte für Niedersachsen unterstellt. Unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Entwicklung, der Bevölkerungsentwicklung, der nutzbaren Effizienzpotenziale und einer Umstel-

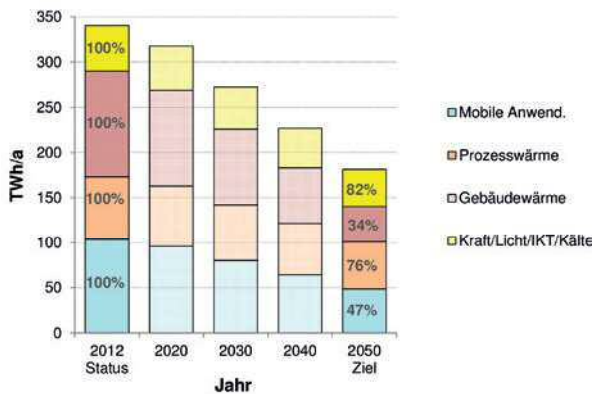


Abbildung 1: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen. Stützjahre linear interpoliert.

lung des treibstoffbasierten Verkehrs auf Elektromobilität, um einige wesentliche Eingangsgrößen zu nennen, wird im Szenario für das Zieljahr 2050 ein gegenüber heute um 47 Prozent geringerer Endenergieverbrauch zugrunde gelegt (Abbildung 1).

Mit 36 Prozent liefert der Solarstrom den größten Anteil auf Basis einer installierten Leistung von 92 GW für die Selbstversorgung Niedersachsens (zuzüglich 36 GW gemäß Solidaransatz) im 100 Prozent Erneuerbare Energien-Szenario. Den zweitgrößten Beitrag liefert die Windenergie mit 30 Prozent des zu deckenden Endenergieverbrauchs. Dabei wird eine onshore installierte Leistung von 20 GW für die Selbstversorgung Niedersachsens (zuzüglich 7 GW gemäß Solidaransatz) an Land im Jahr 2050 vorausgesetzt. Darüber hinaus werden gemäß des Solidaransatzes rund 13 Prozent der in Deutschland offshore aus Wind erzeugten Energie für die Solidarregion Niedersachsens genutzt. Für ganz Deutschland wird dabei eine installierte Leistung von 54 GW offshore berücksichtigt. Den drittgrößten Beitrag mit rund 19 Prozent Deckungsanteil am Endenergieverbrauch liefert die Biomasse. Als speicherbarer Energieträger mit hoher Energiedichte kommt ihr zur Substitution fossiler Brennstoffe und als Koh-

Daten zum Projekt

Vorhabenbezeichnung:
Energieszenarien Niedersachsen 2050

Fördernde Stelle:
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Berichtszeitraum:
09.12.2014 – 19.10.2016

Verantwortliche Projektleitung:
Prof. Dr.-Ing. Martin Faulstich

Projektkoordination:
Dr. Jens zum Hingst

E-Mail: zum.hingst@cutec.de



Martin Faulstich



Jens zum Hingst

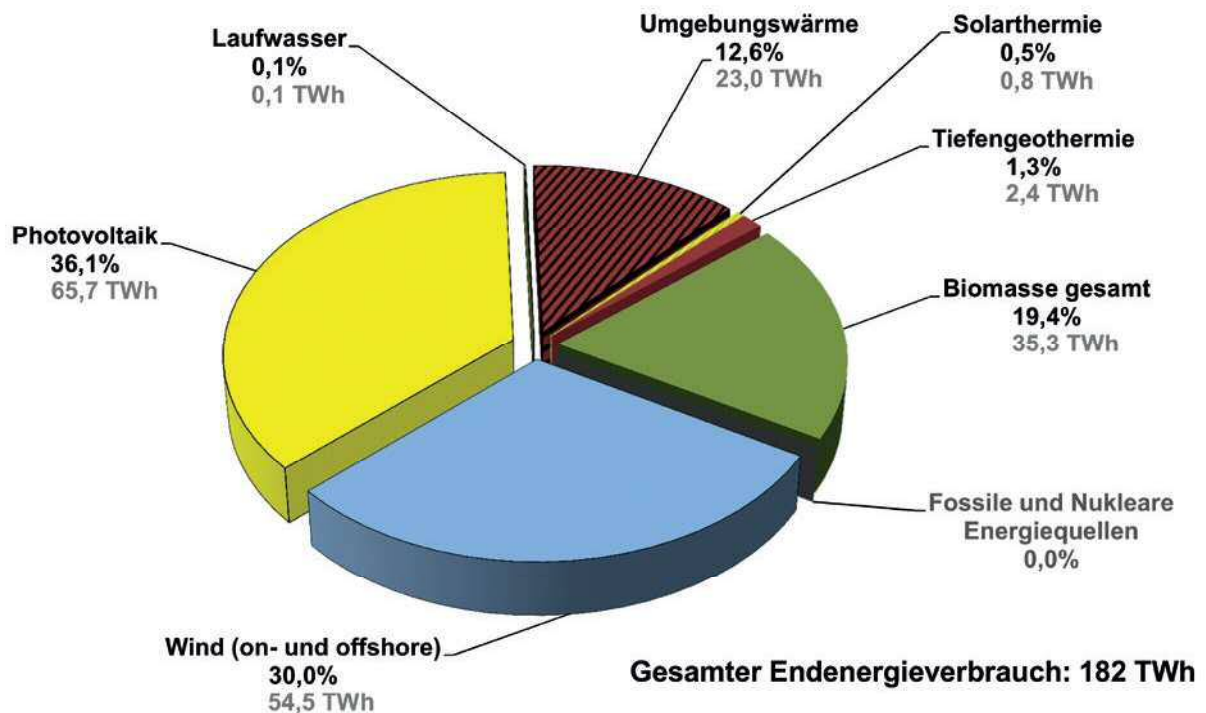


Abbildung 2: Endenergieverbrauch in 2050 nach Energiequellen.

lenstoffquelle zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe mit regenerativ erzeugtem Wasserstoff eine hohe Bedeutung zu. Weitere Anteile zur Deckung des Energieverbrauchs liefern die mit Wärmepumpen gewonnene Umgebungswärme sowie Tiefengeothermie und Wasserkraft. Wesentlich ist die Speicherung von Solar- und Windstrom in Form von Wasserstoff, der einerseits durch Rückverstromung zur Bedarfsdeckung in Phasen mit niedrigem Stromangebot und andererseits für die stoffliche Weiterverarbeitung genutzt werden kann.

Zur Erzeugung der erforderlichen Energie auf der Fläche Niedersachsens werden beispielsweise 1,5 Prozent der Bodenfläche (zuzüglich 0,6 Prozent der Bodenfläche gemäß Solidaransatz) für

Onshore-Windparks benötigt. Für Solarfreiflächen sind 3,2 Prozent der Landwirtschaftsflächen (zuzüglich 1,3 Prozent der Landwirtschaftsflächen gemäß Solidaransatz) und für Solardachflächen 5 Prozent der Siedlungsflächen (zuzüglich 2 Prozent der Siedlungsflächen gemäß Solidaransatz) in Niedersachsen notwendig.

Als Ausgangspunkt für die Erstellung eines zweiten Szenarios vor dem Hintergrund einer Reduktion der Treibhausgasemissionen (THG) um 80 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 erfolgt eine Berechnung der energetischen und nichtenergetischen Treibhausgasemissionen für das Bezugsjahr 1990 und das Zieljahr 2050. Das im Zieljahr noch zulässige Kontingent an energetischen Emissionen von 16,139 Millionen t CO₂-Äq/a bildet die

Grundlage für die Erstellung des „Niedersachsen -80 Prozent THG“ Szenarios. Die damit noch mögliche Nutzung fossiler Energieträger erfolgt primär in den Bereichen Grundstoffe für stoffliche Nutzung, Kraftstoffe und Prozesswärme.

Die Energieszenarien berücksichtigen die Diskussionen am Runden Tisch und die daraufhin formulierten Stellungnahmen der Mitglieder. Einerseits sind die Eingangsparameter auf Basis dieser Rückmeldungen modifiziert worden, andererseits wurden die vorgeschlagenen Änderungen in Form von Sensitivitätsanalysen untersucht, die ebenfalls Bestandteil des Gutachtens sind.

Die zeitlich höher aufgelösten Simulationen [2] verdeutlichen, dass für eine annähernd genaue Abschätzung des Speicherbedarfes in einem zu 100 Prozent auf Erneuerbaren Energien beruhenden Energiesystem, die Betrachtung mehrjähriger Zeiträume unbedingt erforderlich ist. Ein Betrachtungszeitraum über mehrere Jahre kann zu einem stark erhöhten Speicherbedarf führen, weil das Energiedargebot durch Wind und Sonne jährlichen Schwankungen unterliegt. Auch eine detailliertere Abschätzung der notwendigen Kurz- und Langzeitspeicherkapazitäten wird durch die zeitlich höher aufgelösten Simulationen möglich.

Literatur / Veröffentlichungen

- [1] Faulstich, M.; Beck H.-P.; Haaren, C. v.; Kuck, J.; Rode, M.; Ahmels, J.; Dossola, F.; Hingst, J. z.; Kaiser, F.; Kruse, A.; Palmas, C.; Römer, G.; Ryspaeva, I.; Schmidt-Kanefendt H.-H.; Siemers, W.; Simons, R.; Springmann, J.-P.; Yilmaz, C.: "Szenarien zur Energieversorgung in Niedersachsen im Jahr 2050" – Gutachten im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz. Gutachten veröffentlicht am 20.04.2016. ISBN 978-3-00-052763-0, <https://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/energie/rundertisch/rundertisch-142928.html>
- [2] Faulstich, M.; Beck H.-P.; Brendel, R.; Hanke-Rauschenbach, R.; Ahmels, J.; Bensmann, A. L.; Gollenstede, J.; Hingst, J. z.; Kaiser, F.; Krüger, J.; Niepelt, R.; Römer, G.; Ryspaeva, I.; Schmidt-Kanefendt, H.-H.; Yilmaz, C. „Szenarien zur Energieversorgung in Niedersachsen im Jahr 2050 – Zusatzgutachten zeitlich höher aufgelöste Szenarien“, Gutachten im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz, 6. Oktober 2016, <https://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/energie/rundertisch/rundertisch-142928.html>